

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Patentschrift**  
(10) DE 199 22 466 C 2

(51) Int. Cl. 7:  
**F 16 K 31/06**  
B 23 K 1/002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Schrott, Harald, 88131 Lindau, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Eisele, Dr. Otten, Dr. Roth & Dr.  
Dobler, 88212 Ravensburg

(72) Erfinder:

Ott, Hubert, 88212 Ravensburg, DE

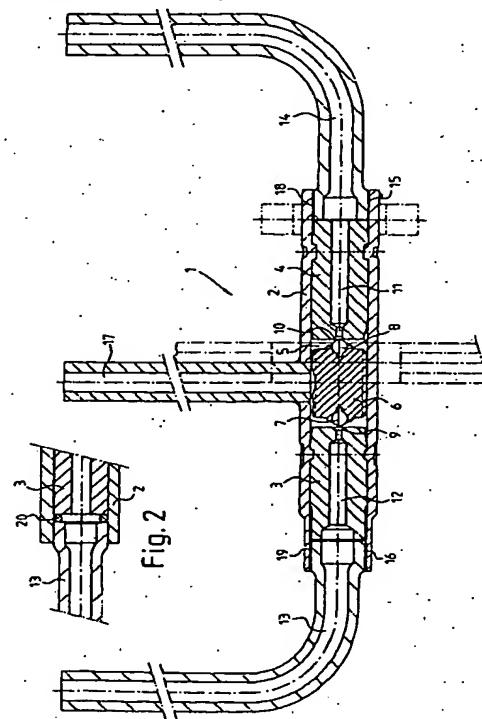
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 37 18 490 A1

SPUR, Prof. Dr. Dr.: Handbuch der Fertigungs-  
technik Bd. 5: Fügen, Handhaben und Montieren  
München, Wien Carl Hanser Verlag 1986;

(54) Verfahren zur Herstellung eines elektromagnetischen Ventils

(55) Verfahren zur Herstellung eines elektromagnetischen  
Ventils, insbesondere für einen Kühlmittelkreislauf, mit ei-  
nem wenigstens teilweise metallenen rohrförmigen Ven-  
tilgehäuse, in dem ein Ventilkörper in einer Ventilkammer  
verschiebar angeordnet wird, wobei ein Ventilsitz in ei-  
nem wenigstens teilweise metallenen Polschuh ausgebil-  
det wird, der in das Ventilgehäuse eingesetzt wird und  
durch den eine Verbindungsleitung zu einem in eine Ge-  
häusebohrung eingesteckten, wenigstens teilweise me-  
tallenen Anschlußrohr führt, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Anschlußrohr (13, 14) umfangsseitig mit dem  
Ventilgehäuse (2) und stirnseitig mit dem Polschuh (3, 4)  
mit einer durchgehenden Lotverteilung verlötet wird.



DE 199 22 466 C 2

BEST AVAILABLE COPY

DE 199 22 466 C 2

## Beschreibung

- [0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines elektromagnetischen Ventils nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.
- [0002] Insbesondere für den Einsatz in Kühlmittelkreisläufen von Kühlgeräten, wie Kühlschränken, Kühltruhen oder dergleichen werden bei elektromagnetischen Ventilen hohe Anforderungen an die Dichtigkeit und Dauerstabilität gestellt. Zugleich soll ein derartiges Ventil jedoch mit wenig Aufwand herzustellen sein, um eine kostengünstige Fertigung in großer Stückzahl zu ermöglichen.
- [0003] Ein Ventil, das zur Verwendung in einem Kühlmittelkreislauf geeignet ist, wurde beispielsweise in der DE 37 18 490 A1 beschrieben. Dieses Ventil weist ein Ventilgehäuse auf, in dem ein Ventilkörper in einer Ventilkammer verschiebar angeordnet ist. Ein Ventilsitz ist in einem Polschuh ausgebildet, der weiterhin eine Leitung zur Verbindung der Ventilkammer mit einem am Gehäuse angebrachten Anschlußrohr aufweist. Ein Problem bei derartigen Ventilen bildet nach wie vor die dichte und dauerhaft stabile Verbindung eines Anschlußrohres mit der Ventilkammer bzw. dem Ventilgehäuse.
- [0004] Dem Fachmann sind bereits seit langem unterschiedlichste Stoßarten bei Lötverfahren bekannt (vgl. z. B. Spur, G.: Handbuch der Fertigungstechnik Band 5; Fügen, Handhaben und Montieren, 1986).
- [0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ventil und ein Herstellungsverfahren für dieses Ventil vorzuschlagen, das eine kostengünstige Fertigung in großer Stückzahl bei dauerhaft stabiler und dichter Ausführung ermöglicht.
- [0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.
- [0007] Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.
- [0008] Dementsprechend zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines elektromagnetischen Ventils dadurch aus, daß das Anschlußrohr mit einem röhrförmigen Ventilgehäuse und zugleich mit einem in das Ventilgehäuse eingesetzten Polschuh verlötet wird.
- [0009] Die Verlötzung des Anschlußrohres mit dem Gehäuse sorgt bereits für einen dichten und stabilen Abschluß des Ventils, so daß an und für sich bereits durch diese Maßnahme eine Leckage des Fluidkreislaufs, z. B. des Kühlmittelkreislaufs nach Außen an die Umgebung ausgeschlossen ist. Durch das zusätzliche Verlöten mit dem Polschuh, der die entsprechende Verbindungsleitung zwischen dem Anschlußrohr und der Ventilkammer aufweist, ergibt sich eine zusätzliche Abdichtung nach Innen, so daß als Leckagestelle für den Fluidkreislauf nur der jeweilige Ventilsitz verbleibt. Gleichzeitig wird die mechanische Stabilität verbessert.
- [0010] In einer Weiterbildung der Erfindung wird außerdem eine Verlötzung des Polschuhs mit dem Ventilgehäuse vorgesehen.
- [0011] Diese Maßnahme, die zusätzlich zu anderen Dichtmaßnahmen zwischen Polschuh und Ventilgehäuse, beispielsweise einer Verpressung des Polschuhs im Ventilgehäuse durchgeführt werden kann, wird die Dichtigkeit des Ventils weiter verbessert. Durch die Verlötzung des Anschlußrohrs am Ventilgehäuse und am Polschuh sowie des Polschuhs am Ventilgehäuse ist sicher gewährleistet, daß keinerlei Kühlflüssigkeit in den Außenbereich des Ventils gelangen kann. Durch die mehrfachen Verlötzungen an dieser Stelle ist gewissermaßen eine mehrfache Sicherung gegen etwaige Leckstellen eingebaut. Jede der genannten Lötstellen verbessert die mechanische Stabilität des Ventils insgesamt und insbesondere der Befestigung des Anschlußrohres im Ventilgehäuse.
- [0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die beschriebenen Lötorgänge in einem Arbeitsgang durchgeführt. Hierdurch wird der Fertigungsaufwand und somit auch die damit verbundenen Kosten erheblich reduziert.
- [0013] Vorteilhafterweise wird der Wärmeeintrag für die Verlötzung durch elektromagnetische Induktion vorgenommen. Hierdurch ist eine lokal sehr eingeschränkte Erwärmung möglich, so daß vorherige Materialbearbeitungen unbeeinträchtigt bleiben. Insbesondere bleibt ein gehärteter Ventilsitz an dem der Lotstelle gegenüberliegenden Ende des Polschuhs kalt, so daß die Randschichthärtung des Ventilsitzes erhalten bleibt.
- [0014] Zur Schonung von nicht zu verlötzenden Ventilbereichen kann eine zusätzliche Kühlung beispielsweise über eine Kühlzange vorgesehen werden.
- [0015] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird ein Lotring zum Einbringen des Lots an die Lotstelle verwendet. Dieser Lotring wird zwischen den Polschuh und das Anschlußrohr in die Gehäusebohrung vor dem Einfügen des Anschlußrohrs eingelegt. Die Verwendung eines solchen Lotrings sorgt zum einen für eine gleichmäßige Lotverteilung mit guter Lottosierung. Somit ist eine umfangseitig gleichmäßige gute Qualität der Lötstelle gewährleistet:
- [0016] Zum anderen kann hierdurch eine Qualitäts-Sichtkontrolle der Verlötzung durchgeführt werden. Beim vollständigen Aufschmelzen des Lotrings taucht das Anschlußrohr um den vorher vom Lot eingenommenen Abstand in die Gehäusebohrung ein. Durch dieses Eintauchen des Anschlußrohres in das Gehäuse ist mittels einfacher Sichtkontrolle eine Qualitätsprüfung möglich.
- [0017] Vorzugsweise wird für das Ventilgehäuse und das Anschlußrohr ein Material mit im wesentlichen gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten und/oder im wesentlichen gleichen Wärmekapazitäten verwendet. Durch gleiche Wärmeausdehnungskoeffizienten werden Spannungen innerhalb der Lötstelle vermieden, durch möglichst gleiche Wärmekapazitäten wird eine gleichmäßige Erwärmung der gesamten Lötstelle gefördert.
- [0018] Bevorzugt wird daher das gleiche Material sowohl für das Ventilgehäuse als auch für das Anschlußrohr vorgesehen, wobei sich hierbei der Einsatz von Kupfer bewährt hat, der sich bei hoher Dichtigkeit gut verarbeiten läßt. Der Polschuh kann hierbei aus Eisen gefertigt werden, so daß die gewünschten magnetischen Eigenschaften gegeben sind.
- [0019] In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Anschlußrohr vorgebogen und anschließend eingesetzt. Durch das Vorbiegen des Anschlußrohres wird eine nachträgliche mechanische Belastung, die durch das Biegen des Anschlußrohres auftreten könnte, vermieden. Die Biegung des Anschlußrohres kann hierbei je nach Kundenwunsch mit unterschiedlichen Winkel oder Rohrverläufen vorgenommen werden.
- [0020] In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung werden zwei Anschlußrohre mit zwei Gehäusebohrungen und mit zwei Polschuhen verlötet. Dies betrifft vor allem die Fertigung eines bistabilen elektromagnetischen Ventils, bei dem eine in die Ventilkammer mündende Leitung zwischen zwei Anschlußleitungen bistabil hin und her geschaltet werden kann.
- [0021] Die genannten Lötorgänge werden vorzugsweise unter Schutzgasatmosphäre vorgenommen. Dies ist auch dann von Vorteil, wenn das Anschlußrohr entgegen dem Anspruch 1 lediglich umfangseitig mit dem Ventilgehäuse verlötet wird. Generell wird durch die Schutzgasatmosphäre die Verwendung eines Flußmittels entbehrlich. Hierdurch

wird vermieden, daß Flußmittlerückstände innerhalb des Ventils verbleiben. Die Reinheit des Fluidraumes ist von wesentlicher Bedeutung, beispielsweise für Kühlmittelventile. Weiterhin wird hierdurch die Qualität der Lötstufe hinsichtlich der Dichtheit verbessert, da ohne Flußmittlerückstände diese auch keine Poren bilden können.

[0022] Die vorgenannten Lötorgänge können mit Weich- und/oder Hartlot durchgeführt werden. Die Verwendung von Hartlot hat jedoch hierbei einen besonderen Vorteil, daß sich an den Verbindungsstellen der verlöten Teile eine sehr hohe mechanische Festigkeit erreichen läßt. Durch die hohe mechanische Festigkeit wird die Dichtigkeit auch bei mechanischer Beanspruchung mit hoher Lebensdauer gewährleisten.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0024] Im einzelnen zeigen

[0025] Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäß herstellbares Ventil und

[0026] Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung einer erfindungsgemäßen Lötstelle in vergrößerter Schnittdarstellung.

[0027] Das Ventil 1 umfaßt ein rohrförmiges Ventilgehäuse 2 in dem durch zwei Poloschuhe 3, 4 eine Ventilkammer 5 begrenzt ist. In der Ventilkammer 5 ist ein Ventilkörper 6 verschiebbar gelagert, wobei er mit zwei kugelförmigen Dichtelementen 7, 8 jeweils auf einem in den Poloschuh 3, 4 angebrachten Ventilsitz 9, 10 anschlägt.

[0028] Die Poloschuhe 3, 4 weisen Verbindungsleitungen 11, 12 zu zwei Anschlußrohren 13, 14 auf, die bis zum Anschlag an den Poloschuh 3, 4 in entsprechende Bohrungen 15, 16 des Ventilgehäuses 2 eingeschoben sind.

[0029] Das vorliegende Ventil 1 dient zum Umschalten der Verbindung einer quer in die Ventilkammer 5 mündenden Leitung 17 zwischen den beiden Anschlußrohren 13, 14. Über nicht näher dargestellte Permanentmagnete ergibt sich hierbei ein in jeder Endlage des Ventilkörpers 6 bistabiles und durch eine ebenfalls nicht näher dargestellte elektromagnetische Spule betätigbares Ventil.

[0030] Fig. 1 zeigt den fertig verlöten Zustand, bei dem die Anschlußrohre 13, 14 an die Poloschuhe 3, 4 angefügt sind, wobei stornseitig die Anschlußrohre 13, 14 mit den Poloschuh 3, 4 ebenso verlötet sind, wie umfangseitig mit den Gehäusebohrungen 15, 16. Auch die Poloschuh 3, 4 sind umfangseitig mit dem Ventilgehäuse 2 verlötet. Die durchgehende Verlöting ist durch eine entsprechende Lotverteilung 18, 19 mit dickeren Linien dargestellt.

[0031] In Fig. 2 ist der Zustand vor dem Verlöten veranschaulicht.

[0032] Ein Lotring 20 ist hierbei zwischen dem Poloschuh 3 und dem Anschlußrohr 13 eingelegt. Das Anschlußrohr 13 ist demnach um die Dicke des Lotrings 20 vom Poloschuh 3 beabständet und dementsprechend noch nicht soweit in das Ventilgehäuse 2 eingeschoben, wie in der Darstellung gemäß Fig. 1. Durch Erwärmen, beispielsweise über elektromagnetische Induktion wird das Lot des Lotrings 20 aufgeschmolzen, so daß das Anschlußrohr 13 an den Poloschuh 3 anzufügen ist. In entsprechender vertikaler Orientierung fällt das Anschlußrohr 13 während des Aufschmelzens selbsttätig auf den Poloschuh 3. Durch die Verschiebung des Anschlußrohrs 13 beim Anfügen an den Poloschuh kann eine Sichtkontrolle bezüglich einer gleichmäßigen Aufschmelzung des Lots 20 erfolgen.

[0033] Das Lot des Lotrings 20 verteilt sich zugleich stornseitig in dem Kapillarspalt zwischen dem Anschlußrohr 13 und dem Poloschuh 3 und umfangseitig zwischen dem Anschlußrohr 13 und dem Gehäuse 2 sowie dem Poloschuh 3 und dem Ventilgehäuse 2.

[0034] Durch das beschriebene Verfahren werden mehrere Dichtstellen zugleich hergestellt. Zunächst einmal ist das Ventilgehäuse 2 mit den Anschlußrohren 13, 14 nach außen hin umfangseitig abgedichtet. Weiterhin sind die Verbindungsleitungen 11, 12 zusätzlich durch die stornseitige Verlöting zwischen den Poloschuh 3, 4 und den Anschlußrohren 13, 14 abgedichtet.

[0035] Zu guter Letzt wird die Außendichtigkeit der Poloschuh 3, 4, die bereits durch andere Maßnahmen, beispielsweise Verpressen oder Einrollen hergestellt wird, durch die umfangseitige Verlöting im Bereich der Lötstelle nochmals verbessert.

[0036] Somit sind mehrere Dichtstellen auf jedem Weg vorhanden, den ein in der Ventilkammer 5 befindliches Fluid, beispielsweise eine Kühlflüssigkeit, nach außen nehmen könnte, wodurch die Dichtigkeit des Ventils mehrfach abgesichert ist.

[0037] Mit den bis zu drei verschiedenen Lötstellen in einem Arbeitsgang wird zudem die mechanische Stabilität des Ventils 1 insgesamt sowie insbesondere der Befestigung der Anschlußrohre 13, 14 erheblich verbessert.

[0038] Die Ventilsitze 9, 10 können durch entsprechende Kühlmittel während des Wärmeeintrags, beispielsweise durch eine Kühlzange vor einer übermäßigen Erwärmung geschützt werden; so daß eine dort zuvor angebrachte Rand schichthärtung oder sonstige Materialbearbeitung von dem Lötorgang unbeeinträchtigt bleibt.

#### Bezugszeichenliste

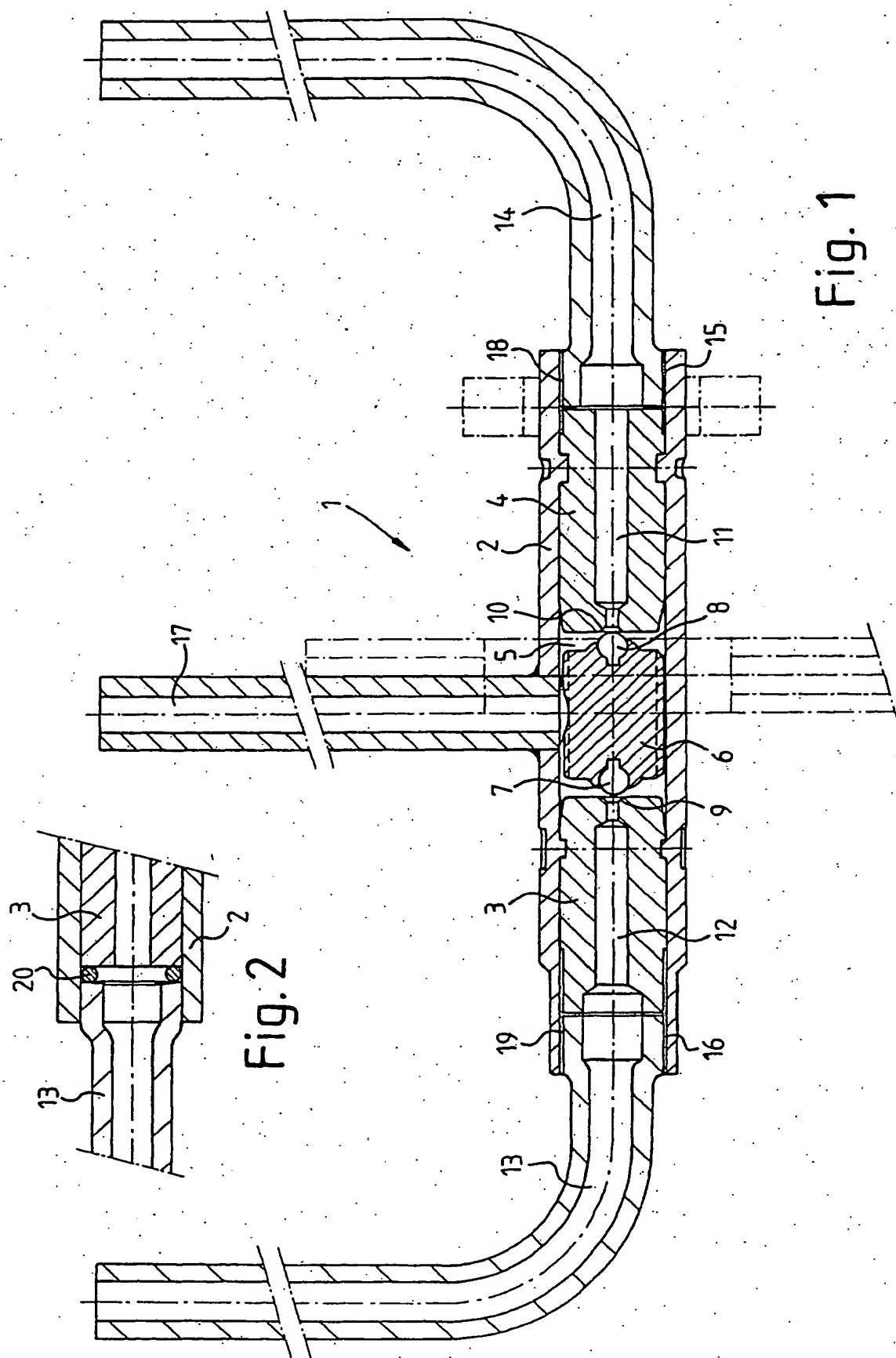
- |    |                    |
|----|--------------------|
| 1  | Ventil             |
| 2  | Ventilgehäuse      |
| 3  | Poloschuh          |
| 4  | Poloschuh          |
| 5  | Ventilkammer       |
| 6  | Ventilkörper       |
| 9  | Ventilsitz         |
| 10 | Ventilsitz         |
| 11 | Verbindungsleitung |
| 12 | Verbindungsleitung |
| 13 | Anschlußrohr       |
| 14 | Anschlußrohr       |
| 15 | Bohrung            |
| 16 | Bohrung            |
| 17 | Leitung            |
| 18 | Lotverteilung      |
| 19 | Lotverteilung      |
| 20 | Lotring            |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines elektromagnetischen Ventils, insbesondere für einen Kühlmittelkreislauf, mit einem wenigstens teilweise metallenen rohrförmigen Ventilgehäuse, in dem ein Ventilkörper in einer Ventilkammer verschiebbar angeordnet wird, wobei ein Ventilsitz in einem wenigstens teilweise metallenen Poloschuh ausgebildet wird, der in das Ventilgehäuse eingesetzt wird und durch eine Verbindungsleitung zu einem in eine Gehäusebohrung eingesteckten, wenigstens teilweise metallenen Anschlußrohr führt, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußrohr (13, 14) umfangsseitig mit dem Ventilgehäuse (2) und stornseitig mit dem Poloschuh (3, 4) mit einer durchgehenden Lotverteilung verlötet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Poloschuh (3, 4) umfangsseitig mit dem Ventilgehäuse (2) verlötet wird.

3. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei der genannten Lötvorgänge in einem Arbeitsgang durchgeführt werden.
4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeeintrag zum Verlöten durch elektromagnetische Induktion vorgenommen wird.
5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kühlvorrichtung zur lokalen Begrenzung des Wärmeeintrags verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lot als Lotring (20) zwischen den Polschuh (3, 4) und das Anschlußrohr (13, 14) in das Gehäuse (2) eingelegt wird.
7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Qualitäts-Sichtkontrolle beim Anfügen des Anschlußrohres (13, 14) an den Polschuh (3, 4) im Ventilgehäuse (2) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für das Ventilgehäuse (2) und das Anschlußrohr (13, 14) Materialien mit im Wesentlichen gleichem Wärmeausdehnungskoeffizient und/oder im Wesentlichen gleicher Wärmekapazität verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für das Ventilgehäuse (2) und das Anschlußrohr (13, 14) das gleiche Material verwendet wird.
10. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für das Ventilgehäuse (2) und das Anschlußrohr (13, 14) Kupfer verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Herstellung des Polschuhs (3, 4) wenigstens teilweise Eisen verwendet wird.
12. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußrohr (13, 14) vorgebogen und anschließend eingesetzt und verlötet wird.
13. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Anschlußrohre (13, 14) beidseits der Ventilkammer (5) mit dem Gehäuse (2) mit zwei Polschuhen (3, 4) stirnseitig verlötet werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlötzung des Anschlußrohres unter Schutzatmosphäre ohne Flussmittel durchgeführt wird.
15. Bistabiles elektromagnetisches Ventil für den Einsatz in einem Kühlmittelkreislauf eines Kühlgeräts, insbesondere eines Kühlschranks oder einer Kühltruhe, mit einer im Innern eines Ventilgehäuses (2) angeordneten Ventilkammer (5) und einem zwischen zwei Polschuhen (3, 4) verschiebbaren Ventilkörper (7), wobei in wenigstens einem Polschuh (3, 4) eine Verbindungsleitung (11, 12) zu einem Anschlußrohr (13, 14) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußrohr (13, 14) umfangseitig mit dem Ventilgehäuse (2) und stirnseitig mit dem Polschuh (3, 4) mit einer durchgehenden Lotverteilung verlötet ist.

- Leerseite -



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**